

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-344479

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

---

(51)Int.Cl. H04L 12/46

H04L 12/56

H04Q 7/38

---

(21)Application number : 2001-146709 (71)Applicant : KDDI CORP

(22)Date of filing : 16.05.2001 (72)Inventor : HIROSE KOICHI

YOKOTA HIDETOSHI

IDOGAMI AKIRA

KATO SATOHIKO

---

(54) DATA TRANSFER METHOD OF MOBILE IP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform data transfer to a mobile terminal efficiently and seamlessly even if a mobile terminal moves in an FN.

SOLUTION: The data transfer method of mobile IP includes a procedure where a destination base station requests an MAC bridge to register the MAC address of a mobile terminal and the MAC bridge registers that registration request in a data base, a procedure where data transmitted from an HA to a mobile terminal and transferred to a source FA1 is further transferred to a destination BS2 by the MAC bridge, a procedure where the mobile terminal delivers a mobile IP registration request at the destination, a

procedure where the HA transfers data addressed to the mobile terminal to the destination FA2 in response to the IP registration request, a procedure where the destination FA2 transfers data addressed to the mobile terminal to the destination BS2, and a procedure where the MAC bridge interrupts transfer of data.

---

**LEGAL STATUS** [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Prepare a home agent in the home network of a migration terminal, and two or more foreign agents and the base station of those are established in the foreign network of a migration place. Each foreign agent is connected by the MAC (Media Access Control) bridge. The data sent out to the migration terminal from the home agent are the data transfer approach of the mobile IP transmitted to a migration terminal via the foreign agent of a migration place, and its base station. The procedure in which the migration terminal which moved in the inside of a foreign network establishes a radio link between the base stations of a migration place, The procedure in which the base station of said migration place requires MAC Address registration of said migration terminal from said MAC bridge, The procedure of said MAC bridge answering said MAC Address registration demand, and registering the relation between the MAC Address of a migration terminal, and the reception port of said registration demand into an own database, The procedure in which said MAC bridge transmits the data which the home agent addressed to the migration terminal and transmitted to the foreign agent of a moved material to the base station of said migration place based on said database, The procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal, and said migration terminal The procedure which answers agent ADOBATAIZUMENTO (Agent Advertisement) which received at the migration place, and sends out a mobile IP registration demand, The procedure in which a home agent answers said mobile IP registration demand, and transmits the data addressed to a migration terminal to the foreign agent of said migration place, The procedure in which the foreign agent of said migration place transmits the data of said addressing to a migration terminal to said migration place, The data transfer approach of the mobile IP characterized by including the procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal, and the procedure in which said MAC bridge stops data transfer.

[Claim 2] Prepare a home agent in the home network of a migration terminal, and a high order foreign agent is prepared in the foreign network of a migration place. Two or more low order foreign agents and its base station are established in said high order foreign agent's subordinate. The data sent out to the migration terminal from the home agent are the data transfer approach of the mobile IP transmitted to a migration terminal at a high order foreign agent list via the low order foreign agent of a migration

place, and its base station. A migration terminal The procedure which sends out the mobile IP registration demand to which it is a moved material, agent ADOBATAIZUMENTO was answered, and the own MAC Address was added, The procedure in which the migration terminal which moved in the inside of a foreign network establishes a radio link between the base stations of a migration place, The base station of said migration place receives the low order foreign agent. The procedure which sends out a temporary transfer request which contains the MAC Address of said migration terminal at least, The procedure in which said low order foreign agent transmits said temporary transfer request to said high order foreign agent, Said high order foreign agent answers said temporary transfer request. The procedure which sends out a temporary transfer response to said low order foreign agent, While said high order foreign agent transmits the data of addressing to a migration terminal transmitted by the home agent to the low order foreign agent of a moved material based on said mobile IP registration demand The procedure transmitted to the low order foreign agent of a migration place based on said temporary transfer request, The procedure in which said low order foreign agent transmits the data of said addressing to a migration terminal to a migration terminal through the base transceiver station, Said migration terminal answers agent ADOBATAIZUMENTO at a migration place. The procedure which sends out a mobile IP registration demand, and the low order foreign agent and high order foreign agent of said migration place answer said mobile IP registration demand. The data transfer approach of the mobile IP characterized by including the procedure of transmitting the data addressed to said migration terminal to the base station of a migration place, and the procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data transfer approach of a mobile IP, and relates to the data transfer approach of the mobile IP which makes efficient and seamless data transfer possible to the migration terminal which moves especially in the inside of a foreign network.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] In the Internet, the network address part of the IP address assigned to the migration terminal (Mobile Station:MS) serves as a network address of a proper in the network (following and home network:Home Network) HN to which the migration terminal MS concerned belongs usually. Therefore, when the migration terminal MS moves to another network (following and foreign network:Foreign Network) FN, it is necessary to newly acquire an IP address including the network address of a proper to the foreign network FN.

[0003] On the other hand, the mobile IP specified by RFC (Request For Comments)2002 is proposed as the technique of making a connection continue without changing an IP address as if it connected with the home network HN, even when the migration terminal MS moved to another network.

[0004] In order to realize a mobile IP, as it was shown in drawing 7, in a home network HN, he is the home agent HA (Home Agent). The node called is arranged and the node called the foreign agent FA (Foreign Agent) is arranged in the foreign network FN.

[0005] Since the migration terminal MS already acquires the available IP address by the home network HN, while connecting with this home network HN, the direct reception of the IP packet can be carried out. When it moves between the foreign networks FN, and the foreign agent FA of a migration place receives the Agent Advertisement message currently publicized periodically, the migration terminal MS recognizes the foreign network FN to which self belongs, puts the IP address of the foreign agent FA 1 who is a migration place on a Registration Request message, and notifies [ when the migration terminal MS moves to the foreign network FN, or ] the home agent HA of a home network HN of it.

[0006] Then, the home agent HA takes over all the IP packets sent out to migration terminal MS from the partner terminal [(1) of drawing 7 ]. The home agent HA encapsulates the IP packet whose destination is the IP address of the migration terminal MS by the IP packet whose destination is the foreign agent's FA 1 IP address (IP tunneling), and transmits it to the foreign agent FA through the Internet [this drawing (2)]. The foreign agent FA 1 returns the encapsulated IP packet to the IP packet of the original addressing to migration terminal MS, and transmits to a base transceiver station (Base Station) BS 1 [this drawing (3)].

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the communication link using the conventional mobile IP, if the migration terminal MS moves to the subordinate of BS2 from the subordinate of a base transceiver station BS 1, as shown in drawing 8 , the migration terminal MS answers the Agent Advertisement message which BS2 of a migration place sends out periodically, and sends out a Registration Request message. Since FA2 and HA of a migration place can recognize the hold place of the migration terminal MS by receiving the Registration Request concerned, after it, the data addressed to the migration terminal MS are transmitted to FA2 from HA, and are transmitted to the migration terminal MS through BS2.

[0008] However, the shortest is also about 1 time at 1 second, and spacing to which FA sends out an Agent Advertisement message serves as about 1 time of frequency in fact at several seconds or dozens of seconds. And the migration terminal MS cannot send out a Registration Request message between this period at least. For this reason, the time amount taken for the home agent HA to recognize the migration place of the migration terminal MS became long, and the technical technical problem that the data addressed to migration terminal MS could not be transmitted to FA of a migration place occurred.

[0009] The purpose of this invention solves the technical problem of the above-mentioned conventional technique, and is to offer the data transfer approach in the mobile IP to which the migration terminal MS enabled it to notify an own migration place quickly.

[0010]

It is means] in order to solve [technical problem. In order to attain the above-mentioned purpose, this invention has the description in the point which provided the following means.

(1) Prepare a home agent in the home network of a migration terminal. Two or more foreign agents and the base station of those are established in the foreign network of

a migration place. The data with which the MAC bridge connected and each foreign agent was seen out to the migration terminal from the home agent It is the data transfer approach of the mobile IP transmitted to a migration terminal via the foreign agent of a migration place, and its base station. The procedure in which the migration terminal which moved in the inside of a foreign network establishes a radio link between the base stations of a migration place, The procedure in which the base station of said migration place requires MAC Address registration of said migration terminal from said MAC bridge, The procedure of said MAC bridge answering said MAC Address registration demand, and registering the relation between the MAC Address of a migration terminal, and the reception port of said registration demand into an own database, The procedure in which said MAC bridge transmits the data which the home agent addressed to the migration terminal and transmitted to the foreign agent of a moved material to the base station of said migration place based on said database, The procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal, and said migration terminal The procedure which answers agent ADOBATAIZUMENTO (Agent Advertisement) which received at the migration place, and sends out a mobile IP registration demand, The procedure in which a home agent answers said mobile IP registration demand, and transmits the data addressed to a migration terminal to the foreign agent of said migration place, It is characterized by including the procedure in which the foreign agent of said migration place transmits the data of said addressing to a migration terminal to said migration place, the procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal, and the procedure in which said MAC bridge stops data transfer.

[0011] (2) Prepare a home agent in the home network of a migration terminal. A high order foreign agent is prepared in the foreign network of a migration place. Two or more low order foreign agents and its base station are established in said high order foreign agent's subordinate. The data sent out to the migration terminal from the home agent are the data transfer approach of the mobile IP transmitted to a migration terminal at a high order foreign agent list via the low order foreign agent of a migration place, and its base station. A migration terminal The procedure which sends out the mobile IP registration demand to which it is a moved material, agent ADOBATAIZUMENTO was answered, and the own MAC Address was added, The procedure in which the migration terminal which moved in the inside of a foreign network establishes a radio link between the base stations of a migration place, The base station of said migration place receives the low order foreign agent. The

procedure which sends out a temporary transfer request which contains the MAC Address of said migration terminal at least. The procedure in which said low order foreign agent transmits said temporary transfer request to said high order foreign agent. Said high order foreign agent answers said temporary transfer request. The procedure which sends out a temporary transfer response to said low order foreign agent. While said high order foreign agent transmits the data of addressing to a migration terminal transmitted by the home agent to the low order foreign agent of a moved material based on said mobile IP registration demand. The procedure transmitted to the low order foreign agent of a migration place based on said temporary transfer request. The procedure in which said low order foreign agent transmits the data of said addressing to a migration terminal to a migration terminal through the base transceiver station. Said migration terminal answers agent ADOBATAIZUMENTO at a migration place. The procedure which sends out a mobile IP registration demand, and the low order foreign agent and high order foreign agent of said migration place answer said mobile IP registration demand. It is characterized by including the procedure of transmitting the data addressed to said migration terminal to the base station of a migration place, and the procedure in which the base station of said migration place transmits said data to a migration terminal.

[0012] Since according to the above-mentioned description (1) data can be transmitted to a migration terminal based on the filtering database of a MAC bridge even if it is before the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, data transfer to the migration terminal MS can be performed efficiently and seamlessly.

[0013] Since according to the above-mentioned description (2) the message of a temporary transfer request (Bicast Request) is answered and data transfer is performed by GFA to the migration terminal MS of a migration place even if it is before the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, data transfer to the migration terminal MS comes to be performed efficiently and seamlessly.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram having shown the network configuration of the mobile IP to which the 1st operation gestalt of this invention is applied. With this operation gestalt, two adjoining foreign agents FA1 and FA2 are connected by the MAC (Media Access Control) bridge. each -- base transceiver stations BS1 and BS2 are held in FA1 and FA2, respectively. With this operation

gestalt, the description is in the point that each foreign agents FA1 and FA2 were made to perform hand-over at a high speed using each layer 2 function.

[0015] In the network shown in drawing 1 , drawing 2 shows the communication link sequence at the time of moving to the bottom of BS2 which adjoins further, after the migration terminal MS moves from a home network HN to the bottom of BS1 of the foreign network FN.

[0016] Procedure 1: Sending out and Association of reception of Beacon to which the migration terminal MS which moved to the foreign network FN from the home network HN is sent out from a base station BS 1, transmission and reception of Authentication, and Association Request A radio link is established between BS1 concerned through reception of Response etc.

[0017] Procedure 2: The migration terminal MS answers Agent Advertisement periodically sent out from FA, and sends out Registration Request. HA recognizes that the current hold place of the migration terminal MS is FA1 based on Registration Request which received.

[0018] Procedure 3: The home agent HA transmits the data addressed to migration terminal MS to FA1. FA1 transmits the data addressed to migration terminal MS to the migration terminal MS via BS1.

[0019] Procedure 4: If it moves to the subordinate of BS2 which the migration terminal MS adjoins after that, the migration terminal MS will establish a radio link like the above between BS2 of a migration place.

[0020] Procedure 5: BS2 of a migration place sends out a MAC Address registration demand to a MAC bridge. A MAC bridge registers into an own filtering database the group of the port number which shows the physical location which received the demand concerned, and the MAC Address of the migration terminal MS. With this operation gestalt, although two or more port numbers can be registered to one MAC Address, when there is no address registration demand for the second time, each registration information is eliminated by the aging time.

[0021] Procedure 6: If the data of addressing to migration terminal MS transmitted to FA1 are detected based on the MAC Address registered as the destination from a home network HN, refer to the filtering database for a MAC bridge based on this MAC Address. Further, a MAC bridge will transmit said data to this port 2, i.e., BS, if the port number corresponding to a MAC Address is recognized.

[0022] In addition, since HA and FA1 still recognize the hold place of the migration terminal MS to be BS1, the data addressed to the migration terminal MS continue being transmitted also to BS1 through FA1.

[0023] Procedure 7: After that, if FA2 to Agent Advertisement of a migration place sent out periodically is detected, the migration terminal MS will answer this and will return Registration Request. Consequently, it can recognize that the migration terminal MS moved HA to the subordinate of FA2.

[0024] Procedure 8: If the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, the home agent HA will transmit the data addressed to migration terminal MS to FA2 as usual after it. FA2 transmits the data addressed to migration terminal MS to the migration terminal MS via BS2. A MAC bridge stops the data transfer to BS2.

[0025] Since according to this operation gestalt data can be transmitted to a migration terminal based on the filtering database of a MAC bridge even if it is before the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, data transfer to the migration terminal MS can be performed efficiently and seamlessly.

[0026] Drawing 3 is the block diagram having shown the network configuration of the mobile IP to which the 2nd operation gestalt of this invention is applied. With this operation gestalt, the description is in the point of having been made to perform hand-over to the subordinate of GFA at a high speed in the network of a layered structure where two or more FA is arranged using layer 2 function.

[0027] In the network shown in drawing 3 , drawing 4 shows the communication link sequence at the time of moving to the bottom of BS2 which adjoins further, after the migration terminal MS moves from a home network HN to the bottom of BS1 of the foreign network FN.

[0028] Procedure 1: Sending out and Association of reception of Beacon to which the migration terminal MS which moved to the foreign network FN from the home network HN is sent out from BS1, transmission and reception of Authentication, and Association Request A radio link is established between BS1 through reception of Response etc.

[0029] Procedure 2: The migration terminal MS answers Agent Advertisement sent out from FA1, and sends out Registration Request. This Registration Request incorporates extension (Hardware Address extension) which notifies the hardware address of the migration terminal MS. A type is set to 129 and die length is made into variable length. In case the migration terminal MS transmits Registration Request, it indicates an own MAC Address to extension. GFA stores in Visiting List the home address of the migration terminal MS, the address COA (Care-Of Address) of FA1 to

which the migration terminal MS belongs, and a hardware address, if this extension is received.

[0030] each -- the IP address of FA1, FA2, and GFA to which the IP address shall be beforehand assigned to BS1 and BS2, and self belongs shall be recognized each -- FA1 and FA2 are equipped with Bicast Cache, and they transmit a temporary packet by Bicast also to the migration terminal MS which has not been registered into Visiting List. Bicast Cache consists of a MAC Address, the home address, the HA address, and life time.

[0031] Procedure 3: GFA transmits the data of addressing to migration terminal MS transmitted from the home network HN to FA1. FA1 transmits the data addressed to migration terminal MS to the migration terminal MS through BS1.

[0032] Procedure 4: If it moves after that to the bottom of BS2 which the migration terminal MS adjoins, the migration terminal MS will establish a radio link like the above between BS2 of a migration place.

[0033] Procedure 5: BS2 of a migration place transmits a Bicast Request (temporary transfer request) message to own FA2 and own GFA. Drawing 5 is drawing having shown an example of a Bicast Request message, and the IP address of BS2 is registered into the "source IP address." The IP address of FA2 is registered into the "destination IP address." Furthermore, the address of FA with which the migration terminal MS belongs, the MAC Address of the migration terminal MS, life time, etc. are registered as "UDP user data."

[0034] FA2 which received this Bicast Request message registers a MAC Address and life time into own Bicast Cache, and transmits a Bicast Request message also to GFA. The message transmitted is the same as that of said drawing 5, except that a "source IP address" is rewritten by the IP address of FA2 and a "destination IP address" is rewritten by the IP address of GFA.

[0035] Procedure 6: GFA which received said Bicast Request message will cancel this Bicast Request message, if the home address of the migration terminal MS with the MAC Address in a message has not been registered into Visiting List. If it has registered, a Bicast Reply (temporary transfer response) message will be returned to addressing to FA (here FA2) which transmitted this Bicast Request message.

[0036] Drawing 6 shows an example of a Bicast Reply message, and the home address, HA address, a MAC Address, etc. of the migration terminal MS are registered as "UDP user data." If the MAC Address has been registered into own Bicast Cache, FA2 which received the Bicast Reply message will match with said MAC Address the home address and HA address which are registered into Bicast Reply, and will register them

into own Bicast Cache. If the MAC Address registered into the Bicast Reply message has not been registered into own Bicast Cache, this Bicast Reply message will be disregarded.

[0037] Procedure 7: GFA will transmit the packet by which IP encapsulation was carried out also to addressing to FA2 specified by the Bicast Request message other than FA1 of a moved material, if the packet addressed to migration terminal MS is received from HA.

[0038] FA2 which received the packet by which IP encapsulation was carried out checks whether the migration terminal MS concerned is registered into visiting List. When registered, the IP packet inside a capsule is transmitted to corresponding addressing to a MAC Address. In not registering, if the registration which makes the destination address of an internal IP packet the home address is searched from Bicast Cache and the registration about the migration terminal MS exists, the IP packet is sent out to corresponding addressing to a MAC Address. When registration does not exist, the IP packet is discarded.

[0039] Procedure 8: After that, if the Agent Advertisement message periodically sent out from FA2 of a migration place is detected, the migration terminal MS will answer this and will return a Registration Request message. Consequently, as for HA, the hold place of the migration terminal MS can recognize that it is FA2.

[0040] Procedure 9: If the location registration of the migration terminal MS is completed, as usual, the data addressed to the migration terminal MS will be distributed to FA2 of a migration place, and will be transmitted after it to the migration terminal MS through BS2.

[0041] Since according to this operation gestalt a Bicast Request message is answered and data transfer is performed by GFA to the migration terminal MS of a migration place even if it is before the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, data transfer to the migration terminal MS comes to be performed efficiently and seamlessly.

[0042]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the migration place of the migration terminal MS can be recognized and data can be transmitted to the migration terminal concerned even if it is before the location registration of the migration terminal MS is completed by transmission and reception of Agent Advertisement/Registration Request, data transfer to the migration terminal MS can be performed efficiently and seamlessly.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram having shown the network configuration of the mobile IP to which the 1st operation gestalt of this invention is applied.

[Drawing 2] It is drawing having shown the communication link sequence of the 1st operation gestalt.

[Drawing 3] It is the block diagram having shown the network configuration of the mobile IP to which the 2nd operation gestalt of this invention is applied.

[Drawing 4] It is drawing having shown the communication link sequence of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 5] It is drawing having shown an example of a Bicast Request message.

[Drawing 6] It is drawing having shown an example of a Bicast Reply message.

[Drawing 7] It is the block diagram having shown the conventional network configuration to which a mobile IP is applied.

[Drawing 8] It is drawing having shown the conventional communication link sequence.

[Description of Notations]

MS [ -- A home agent; FA / -- Foreign agent ] -- A migration terminal, HN -- A home network, FN -- A foreign network, HA

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-344479  
(P2002-344479A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
H 04 L 12/46	1 0 0	H 04 L 12/46	1 0 0 B 5 K 0 3 0
			A 5 K 0 3 3
12/56	1 0 0	12/56	1 0 0 D 5 K 0 6 7
H 04 Q 7/38		H 04 Q 7/04	F
		H 04 B 7/26	1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-146709(P2001-146709)

(22)出願日 平成13年5月16日(2001.5.16)

(71)出願人 000208891  
ケイディーディーアイ株式会社  
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号  
(72)発明者 廣瀬 功一  
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディーディーアイ研究所内  
(72)発明者 横田 英俊  
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディーディーアイ研究所内  
(74)代理人 100084870  
弁理士 田中 香樹 (外1名)

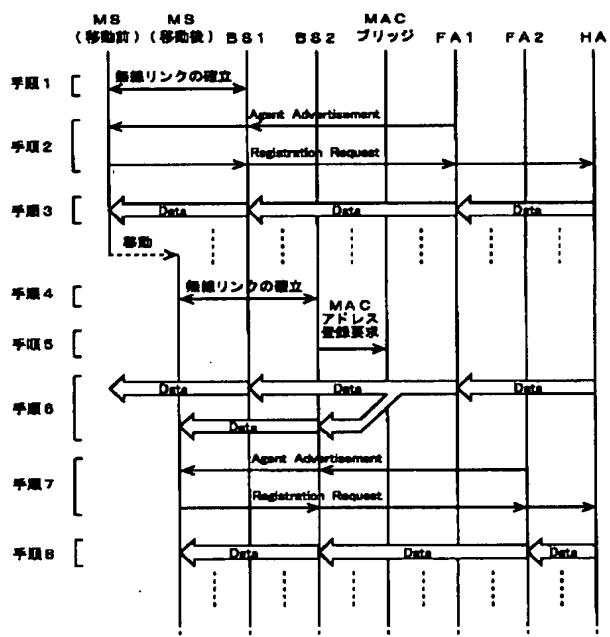
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モバイルIPのデータ転送方法

(57)【要約】

【課題】 移動端末が FN 内で移動しても、移動端末へのデータ転送を効率的かつシームレスに行えるようにする。

【解決手段】 移動先の基地局が MAC ブリッジに対して移動端末の MAC アドレス登録を要求し、MAC ブリッジがこの登録要求をデータベースに登録する手順と、 HA が移動端末宛てで移動元の FA 1 へ転送したデータを MAC ブリッジが移動先の BS 2 へ転送する手順と、移動端末が移動先でモバイルIP登録要求を送出する手順と、 HA がモバイルIP登録要求に応答して、移動端末宛てのデータを移動先の FA 2 へ転送する手順と、前記移動先の FA 2 が、移動端末宛てのデータを移動先の BS 2 へ転送する手順と、 MAC ブリッジがデータ転送を中止する手順とを含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動端末のホームネットワークにホームエージェントを設け、移動先のフォーリンネットワークに複数のフォーリンエージェントおよびその基地局を設け、各フォーリンエージェントがMAC (Media Access Control) ブリッジにより接続され、ホームエージェントから移動端末宛に送出されたデータが、移動先のフォーリンエージェントおよびその基地局を経由して移動端末へ転送されるモバイルIPのデータ転送方法であって、  
 フォーリンネットワーク内を移動した移動端末が、移動先の基地局との間で無線リンクを確立する手順と、  
 前記移動先の基地局が前記MACブリッジに対して、前記移動端末のMACアドレス登録を要求する手順と、  
 前記MACブリッジが前記MACアドレス登録要求に応答して、移動端末のMACアドレスと前記登録要求の受付ポートとの関係を自身のデータベースに登録する手順と、  
 ホームエージェントが移動端末に宛てて移動元のフォーリンエージェントへ転送したデータを、前記MACブリッジが前記データベースに基づいて、前記移動先の基地局へ転送する手順と、  
 前記移動先の基地局が前記データを移動端末へ転送する手順と、  
 前記移動端末が、移動先で受信したエージェントアドバータイズメント (Agent Advertisement) に応答してモバイルIP登録要求を送出する手順と、  
 ホームエージェントが前記モバイルIP登録要求に応答して、移動端末宛てのデータを前記移動先のフォーリンエージェントへ転送する手順と、  
 前記移動先のフォーリンエージェントが、前記移動端末宛てのデータを前記移動先へ転送する手順と、  
 前記移動先の基地局が移動端末に前記データを送信する手順と、  
 前記MACブリッジがデータ転送を中止する手順とを含むことを特徴とするモバイルIPのデータ転送方法。

【請求項2】 移動端末のホームネットワークにホームエージェントを設け、移動先のフォーリンネットワークに上位フォーリンエージェントを設け、前記上位フォーリンエージェントの配下に複数の下位フォーリンエージェントおよびその基地局を設け、ホームエージェントから移動端末宛に送出されたデータが、上位フォーリンエージェント並びに移動先の下位フォーリンエージェントおよびその基地局を経由して移動端末へ転送されるモバイルIPのデータ転送方法であって、  
 移動端末が、移動元でエージェントアドバータイズメントに応答して、自身のMACアドレスが付加されたモバイルIP登録要求を送出する手順と、  
 フォーリンネットワーク内を移動した移動端末が、移動先の基地局との間で無線リンクを確立する手順と、

前記移動先の基地局が、その下位フォーリンエージェントに対して、少なくとも前記移動端末のMACアドレスを含む一時的転送要求を送出する手順と、  
 前記下位フォーリンエージェントが前記上位フォーリンエージェントに対して前記一時的転送要求を転送する手順と、  
 前記上位フォーリンエージェントが前記一時的転送要求に応答して、前記下位フォーリンエージェントに一時的転送応答を送出する手順と、  
 10 前記上位フォーリンエージェントが、ホームエージェントから転送された移動端末宛てのデータを、前記モバイルIP登録要求に基づいて移動元の下位フォーリンエージェントへ転送すると共に、前記一時的転送要求に基づいて移動先の下位フォーリンエージェントへ転送する手順と、  
 前記下位フォーリンエージェントが、前記移動端末宛てのデータを、その無線基地局を介して移動端末へ転送する手順と、  
 前記移動端末が、移動先でエージェントアドバータイズメントに応答して、モバイルIP登録要求を送出する手順と、  
 20 前記移動先の下位フォーリンエージェントおよび上位フォーリンエージェントが、前記モバイルIP登録要求に応答して、前記移動端末宛のデータを移動先の基地局へ転送する手順と、  
 前記移動先の基地局が移動端末に前記データを転送する手順とを含むことを特徴とするモバイルIPのデータ転送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、モバイルIPのデータ転送方法に係り、特に、フォーリンネットワーク内を移動する移動端末に対して効率的かつシームレスなデータ転送を可能にするモバイルIPのデータ転送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 インターネットにおいて、移動端末 (Mobile Station: MS) に割り当てられたIPアドレスのネットワークアドレス部分は、当該移動端末MSが普段

40 所属しているネットワーク（以下、ホームネットワーク：Home Network）HNに固有のネットワークアドレスとなる。したがって、移動端末MSが別のネットワーク（以下、フォーリンネットワーク：Foreign Network）FNに移動した際は、フォーリンネットワークFNに固有のネットワークアドレスを含むIPアドレスを新たに取得する必要がある。

【0003】 これに対して、移動端末MSが別のネットワークに移動した場合でも、あたかもホームネットワークHNに接続されているかのように、IPアドレスを変えずにコネクションを継続させる手法として、RFC

(Request For Comments) 2002で規定されたモバイルIPが提案されている。

【0004】モバイルIPを実現するためには、図7に示したように、ホームネットワークHNにはホームエージェントHA(Home Agent)と呼ばれるノードを配置し、フォーリンネットワークFNにはフォーリンエージェントFA(Foreign Agent)と呼ばれるノードを配置する。

【0005】移動端末MSは、ホームネットワークHNで利用可能なIPアドレスを既に取得しているので、このホームネットワークHNに接続されている間はIPパケットを直接受信できる。移動端末MSがフォーリンネットワークFNに移動したとき、あるいはフォーリンネットワークFN間を移動したときは、移動先のフォーリンエージェントFAが定期的に広報しているAgent Advertisementメッセージを受信することにより、移動端末MSは自身が所属するフォーリンネットワークFNを認識し、移動先であるフォーリンエージェントFA1のIPアドレスを、Registration Requestメッセージに乗せて、ホームネットワークHNのホームエージェントHAへ通知する。

【0006】その後、相手端末から移動端末MS宛に送出されたIPパケットは、全てホームエージェントHAが引き取る【図7の(1)】。ホームエージェントHAは、宛先が移動端末MSのIPアドレスであるIPパケットを、宛先がフォーリンエージェントFA1のIPアドレスであるIPパケットでカプセル化(IPトンネリング)し、インターネットを介してフォーリンエージェントFAに転送する【同図(2)】。フォーリンエージェントFA1は、カプセル化されたIPパケットを元の移動端末MS宛てのIPパケットに戻して無線基地局BS(Base Station)1に転送する【同図(3)】。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のモバイルIPを利用した通信では、移動端末MSが無線基地局BS1の配下からBS2の配下へ移動すると、図8に示したように、移動端末MSは、移動先のBS2が定期的に送出するAgent Advertisementメッセージに応答してRegistration Requestメッセージを送出する。移動先のFA2およびHAは、当該Registration Requestを受信することにより移動端末MSの収容先を認識できるので、それ以後は、移動端末MS宛のデータが、HAからFA2へ転送され、BS2を介して移動端末MSへ転送される。

【0008】しかしながら、FAがAgent Advertisementメッセージを送出する間隔は最短でも1秒に1回程度であり、実際には数秒ないしは数十秒に1回程度となる。そして、少なくともこの周期の間、移動端末MSはRegistration Requestメッセージを送出できない。このため、ホームエージェントHAが移動端末MSの移動先を認識するまでに要する時間が長くなり、移動端末

MS宛てのデータを移動先のFAに対して転送できないという技術課題があった。

【0009】本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、移動端末MSが、自身の移動先を素早く通知できるようにしたモバイルIPにおけるデータ転送方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するために手段】上記した目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた点に特徴がある。

(1)移動端末のホームネットワークにホームエージェントを設け、移動先のフォーリンネットワークに複数のフォーリンエージェントおよびその基地局を設け、各フォーリンエージェントがMACブリッジにより接続され、ホームエージェントから移動端末宛に送出されたデータが、移動先のフォーリンエージェントおよびその基地局を経由して移動端末へ転送されるモバイルIPのデータ転送方法であって、フォーリンネットワーク内を移動した移動端末が、移動先の基地局との間で無線リンクを確立する手順と、前記移動先の基地局が前記MACブリッジに対して、前記移動端末のMACアドレス登録を要求する手順と、前記MACブリッジが前記MACアドレス登録要求に応答して、移動端末のMACアドレスと前記登録要求の受付ポートとの関係を自身のデータベースに登録する手順と、ホームエージェントが移動端末宛て移動元のフォーリンエージェントへ転送したデータを、前記MACブリッジが前記データベースに基づいて、前記移動先の基地局へ転送する手順と、前記移動先の基地局が前記データを移動端末へ転送する手順と、前記移動端末が、移動先で受信したエージェントアドバタイズメント(Agent Advertisement)に応答してモバイルIP登録要求を送出する手順と、ホームエージェントが前記モバイルIP登録要求に応答して、移動端末宛てのデータを前記移動先のフォーリンエージェントへ転送する手順と、前記移動先のフォーリンエージェントが、前記移動端末宛てのデータを前記移動先へ転送する手順と、前記移動先の基地局が移動端末に前記データを送信する手順と、前記MACブリッジがデータ転送を中止する手順とを含むことを特徴とする。

【0011】(2)移動端末のホームネットワークにホームエージェントを設け、移動先のフォーリンネットワークに上位フォーリンエージェントを設け、前記上位フォーリンエージェントおよびその基地局を設け、ホームエージェントから移動端末宛に送出されたデータが、上位フォーリンエージェント並びに移動先の下位フォーリンエージェントおよびその基地局を経由して移動端末へ転送されるモバイルIPのデータ転送方法であって、移動端末が、移動元でエージェントアドバタイズメントに応答して、自身のMACアドレスが付加されたモバイルIP登録要

求を送出する手順と、フォーリンネットワーク内を移動した移動端末が、移動先の基地局との間で無線リンクを確立する手順と、前記移動先の基地局が、その下位フォーリンエージェントに対して、少なくとも前記移動端末のMACアドレスを含む一時的転送要求を送出する手順と、前記下位フォーリンエージェントが前記上位フォーリンエージェントに対して前記一時的転送要求を転送する手順と、前記上位フォーリンエージェントが前記一時的転送要求に応答して、前記下位フォーリンエージェントに一時的転送応答を送出する手順と、前記上位フォーリンエージェントが、ホームエージェントから転送された移動端末宛てのデータを、前記モバイルIP登録要求に基づいて移動元の下位フォーリンエージェントへ転送すると共に、前記一時的転送要求に基づいて移動先の下位フォーリンエージェントへ転送する手順と、前記下位フォーリンエージェントが、前記移動端末宛てのデータを、その無線基地局を介して移動端末へ転送する手順と、前記移動端末が、移動先でエージェントアドバータイズメントに応答して、モバイルIP登録要求を送出する手順と、前記移動先の下位フォーリンエージェントおよび上位フォーリンエージェントが、前記モバイルIP登録要求に応答して、前記移動端末宛のデータを移動先の基地局へ転送する手順と、前記移動先の基地局が移動端末に前記データを転送する手順とを含むことを特徴とする。

【0012】上記した特徴(1)によれば、Agent Advertisement/Registration Requestの送受により移動端末MSの位置登録が完了する前であっても、MACブリッジのフィルタリングデータベースに基づいて移動端末に対してデータを転送できるので、移動端末MSへのデータ転送を効率的かつシームレスに行えるようになる。

【0013】上記した特徴(2)によれば、Agent Advertisement/Registration Requestの送受により移動端末MSの位置登録が完了する前であっても、一時的転送要求(Bicast Request)のメッセージに応答してGFAにより移動先の移動端末MSに対してデータ転送が行われるので、移動端末MSへのデータ転送が効率的かつシームレスに行われるようになる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態が適用されるモバイルIPのネットワーク構成を示したブロック図である。本実施形態では、隣接する2つのフォーリンエージェントFA1、FA2がMAC(Media Access Control)ブリッジにより接続されている。各FA1、FA2には無線基地局BS1、BS2がそれぞれ収容されている。本実施形態では、各フォーリンエージェントFA1、FA2が、それぞれのレイヤ2機能を利用して高速にハンドオーバーを行うようにした点に特徴がある。

#### 【0015】図2は、図1に示したネットワークにおいて

て、移動端末MSがホームネットワークHNからフォーリンネットワークFNのBS1下に移動した後、さらに隣接するBS2下に移動する際の通信シーケンスを示している。

【0016】手順1：ホームネットワークHNからフォーリンネットワークFNに移動した移動端末MSが、基地局BS1から送出されるBeaconの受信、Authenticationの送受、Association Requestの送出およびAssociation Responseの受信等を経て、当該BS1との間に無線リンクを確立する。

【0017】手順2：移動端末MSが、FAから定期的に送出されるAgent Advertisementに応答してRegistration Requestを送出する。HAは、受信したRegistration Requestに基づいて、移動端末MSの現在の収容先がFA1であることを認識する。

【0018】手順3：ホームエージェントHAは、移動端末MS宛てのデータをFA1へ転送する。FA1は、移動端末MS宛てのデータをBS1を経由して移動端末MSへ転送する。

【0019】手順4：その後、移動端末MSが隣接するBS2の配下に移動すると、移動端末MSは移動先のBS2との間で前記と同様に無線リンクを確立する。

【0020】手順5：移動先のBS2は、MACブリッジに対してMACアドレス登録要求を送出する。MACブリッジは、当該要求を受信した物理的な位置を示すポート番号と移動端末MSのMACアドレスとの組を自身のフィルタリングデータベースに登録する。本実施形態では、一つのMACアドレスに対して複数のポート番号を登録可能であるが、再度のアドレス登録要求がない場合、各々の登録情報はエージングタイムにより消去される。

【0021】手順6：MACブリッジは、ホームネットワークHNからFA1に転送された移動端末MS宛てのデータを、宛先として登録されているMACアドレスに基づいて検知すると、このMACアドレスに基づいてフィルタリングデータベースを参照する。MACブリッジはさらに、MACアドレスに対応したポート番号を認識すると、このポートすなわちBS2に対して前記データを転送する。

【0022】なお、HAおよびFA1は、移動端末MSの収容先を未だにBS1と認識しているので、移動端末MS宛のデータは、FA1を介してBS1へも転送され続ける。

【0023】手順7：その後、移動端末MSは、移動先のFA2から定期的に送出されるAgent Advertisementを検知すると、これに応答してRegistration Requestを返送する。この結果、HAは移動端末MSがFA2の配下に移動したことを認識できる。

【0024】手順8：Agent Advertisement/Registration Requestの送受により移動端末MSの位置登録が完

了すると、それ以後、ホームエージェント HA は、従来と同様に、移動端末 MS 宛てのデータを FA 2 へ転送する。FA 2 は、移動端末 MS 宛てのデータを BS 2 を経由して移動端末 MS へ転送する。MAC ブリッジは、BS 2 へのデータ転送を中止する。

【0025】本実施形態によれば、Agent Advertisement/Registration Request の送受により移動端末 MS の位置登録が完了する前であっても、MAC ブリッジのフィルタリングデータベースに基づいて移動端末に対してデータを転送できるので、移動端末 MS へのデータ転送を効率的かつシームレスに行えるようになる。

【0026】図3は、本発明の第2実施形態が適用されるモバイルIPのネットワーク構成を示したブロック図である。本実施形態では、GFAの配下に複数のFAが配置される階層構造のネットワークにおいて、レイヤ2機能を利用して高速にハンドオーバーを行うようにした点に特徴がある。

【0027】図4は、図3に示したネットワークにおいて、移動端末 MS がホームネットワーク HN からフォーリンネットワーク FN の BS 1 下に移動した後、さらに隣接する BS 2 下に移動する際の通信シーケンスを示している。

【0028】手順1：ホームネットワーク HN からフォーリンネットワーク FN に移動した移動端末 MS が、BS 1 から送出されるBeaconの受信、Authenticationの送受、Association Requestの送出およびAssociation Responseの受信等を経て BS 1 との間に無線リンクを確立する。

【0029】手順2：移動端末 MS が、FA 1 から送出されるAgent Advertisementに応答してRegistration Requestを送出する。このRegistration Requestには、移動端末 MS のハードウェアアドレスを通知するextension (Hardware Address extension) が盛り込まれる。タイプは129とし、長さは可変長とする。移動端末 MS はRegistration Requestを送信する際、自身のMACアドレスをextensionに記載する。GFAは、このextensionを受信すると、移動端末 MS のホームアドレス、移動端末 MS が属している FA 1 のアドレス COA (Care-Of Address) およびハードウェアアドレスをVisiting Listに格納する。

【0030】各 BS 1, BS 2 には IP アドレスが予め割り当てられているものとし、自身が属している FA 1, FA 2 および GFA の IP アドレスを認識しているものとする。各 FA 1, FA 2 は Bicast Cache を備え、Visiting List に未登録である移動端末 MS に対しても Bicast による一時的なパケットの転送を行う。Bicast Cache は、例えば MAC アドレス、ホームアドレス、HA アドレスおよびライフタイムで構成される。

【0031】手順3：GFA は、ホームネットワーク HN から転送された移動端末 MS 宛てのデータを FA 1 へ

転送する。FA 1 は、移動端末 MS 宛てのデータを BS 1 を介して移動端末 MS へ転送する。

【0032】手順4：その後、移動端末 MS が隣接する BS 2 下に移動すると、移動端末 MS は移動先の BS 2 との間で前記と同様に無線リンクを確立する。

【0033】手順5：移動先の BS 2 は、自身の FA 2 および GFA に対して Bicast Request (一時的転送要求) メッセージを転送する。図5は、Bicast Request メッセージの一例を示した図であり、「ソース IP アドレス」には BS 2 の IP アドレスが登録されている。「宛先 IP アドレス」には FA 2 の IP アドレスが登録されている。さらに「UDP ユーザデータ」として、移動端末 MS が属する FA のアドレス、移動端末 MS の MAC アドレスおよびライフタイムなどが登録されている。

【0034】この Bicast Request メッセージを受信した FA 2 は、自身の Bicast Cache に MAC アドレスとライフタイムとを登録し、GFA に対しても Bicast Request メッセージを転送する。転送されるメッセージは、「ソース IP アドレス」が FA 2 の IP アドレスに書き換えられ、「宛先 IP アドレス」が GFA の IP アドレスに書き換えられる以外は、前記図5と同一である。

【0035】手順6：前記 Bicast Request メッセージを受信した GFA は、メッセージ中の MAC アドレスを持つ移動端末 MS のホームアドレスが Visiting List に未登録であれば、この Bicast Request メッセージを破棄する。既登録であれば、この Bicast Request メッセージを転送した FA 宛て (ここでは、FA 2) に Bicast Reply (一時的転送応答) メッセージを返送する。

【0036】図6は、Bicast Reply メッセージの一例を示しており、「UDP ユーザデータ」として、移動端末 MS のホームアドレス、HA アドレスおよび MAC アドレスなどが登録されている。Bicast Reply メッセージを受信した FA 2 は、その MAC アドレスが自身の Bicast Cache に既登録であれば、Bicast Reply に登録されているホームアドレスおよび HA アドレスを、自身の Bicast Cache に前記 MAC アドレスと対応づけて登録する。Bicast Reply メッセージに登録されている MAC アドレスが自身の Bicast Cache に未登録であれば、今回の Bicast Reply メッセージを無視する。

【0037】手順7：GFA は、移動端末 MS 宛てのパケットを HA から受け取ると、移動元の FA 1 の他に、Bicast Request メッセージで指定された FA 2 宛てにも、IP カプセル化されたパケットを転送する。

【0038】IP カプセル化されたパケットを受信した FA 2 は、当該移動端末 MS が Visiting List に登録されているか否かを確認する。登録済みの場合は、対応する MAC アドレス宛てにカプセル内部の IP パケットを転送する。未登録の場合は、内部の IP パケットの宛先アドレスをホームアドレスとする登録を Bicast Cache から検索し、移動端末 MS に関する登録が存在すれば、対

応するMACアドレス宛てにそのIPパケットを送出する。登録が存在しない場合はそのIPパケットを廃棄する。

【0039】手順8：その後、移動端末MSは、移動先のFA2から定期的に送出されるAgent Advertisementメッセージを検知すると、これに応答してRegistration Requestメッセージを返送する。この結果、HAは移動端末MSの収容先がFA2であることを認識できる。

【0040】手順9：移動端末MSの位置登録が完了すると、それ以後は従来と同様に、移動端末MS宛のデータは移動先のFA2へ配信され、BS2を介して移動端末MSへ転送される。

【0041】本実施形態によれば、Agent Advertisement/Registration Requestの送受により移動端末MSの位置登録が完了する前であっても、Bicast Requestメッセージに応答してGFAにより移動先の移動端末MSに對してデータ転送が行われるので、移動端末MSへのデータ転送が効率的かつシームレスに行われるようになる。

[0042]

【発明の効果】本発明によれば、Agent Advertisement／Registration Requestの送受により移動端末MSの位置登録が完了する前であっても、移動端末MSの移動先\*

\* を認識することができ、当該移動端末に対してデータを転送できるので、移動端末MSへのデータ転送を効率的かつシームレスに行えるようになる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態が適用されるモバイルIPのネットワーク構成を示したブロック図である。

【図2】 第1実施形態の通信シーケンスを示した図である。

【図3】 本発明の第2実施形態が適用されるモバイルIPのネットワーク構成を示したブロック図である。

【図4】 第2実施形態の通信シーケンスを示した図である。

【図5】 Bicast Requestメッセージの一例を示した図である。

【図6】 Bicast Replyメッセージの一例を示した図である。

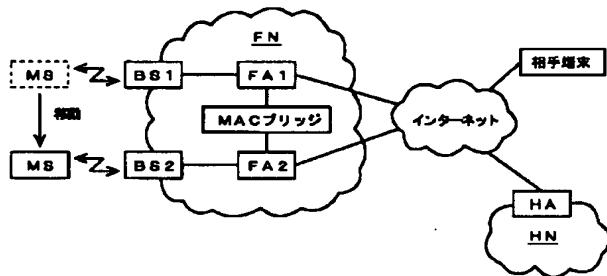
【図7】 モバイルIPが適用される従来のネットワーク構成を示したブロック図である。

【図8】 従来の通信シーケンスを示した図である。

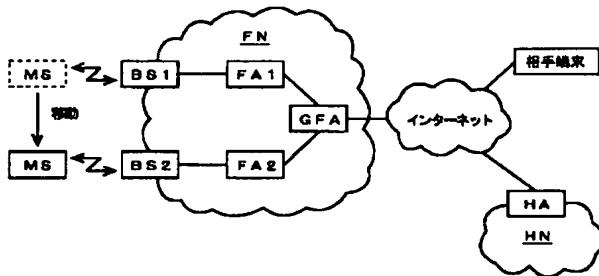
20 【符号の説明】

MS…移動端末, HN…ホームネットワーク, FN…フォーリンネットワーク, HA…ホームエージェント, FA…フォーリンエージェント

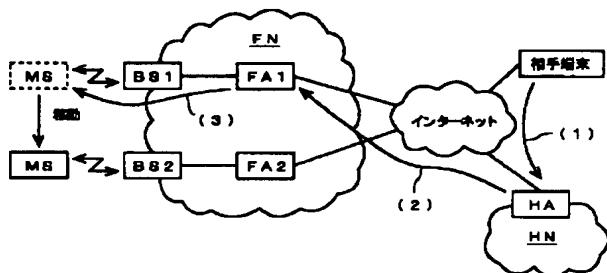
【四】



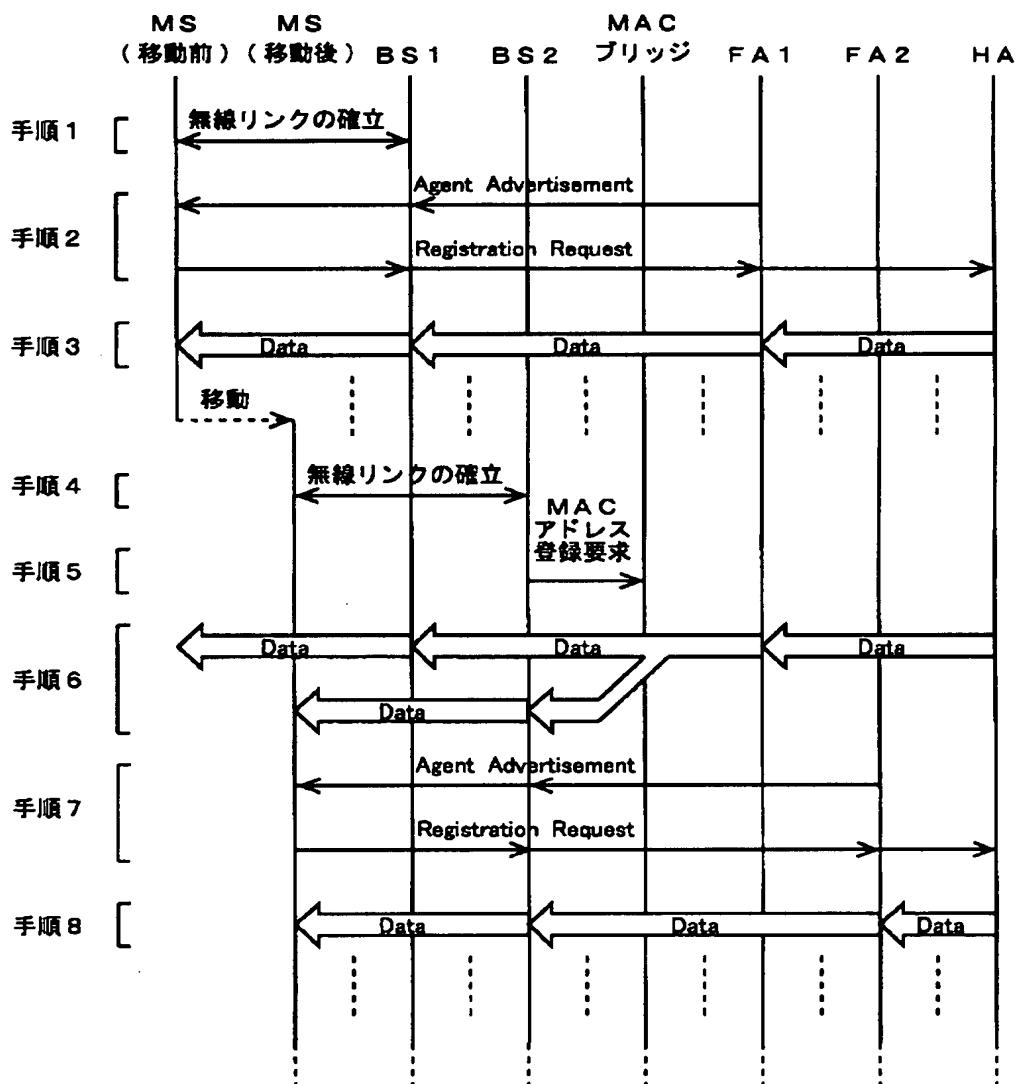
【图3】



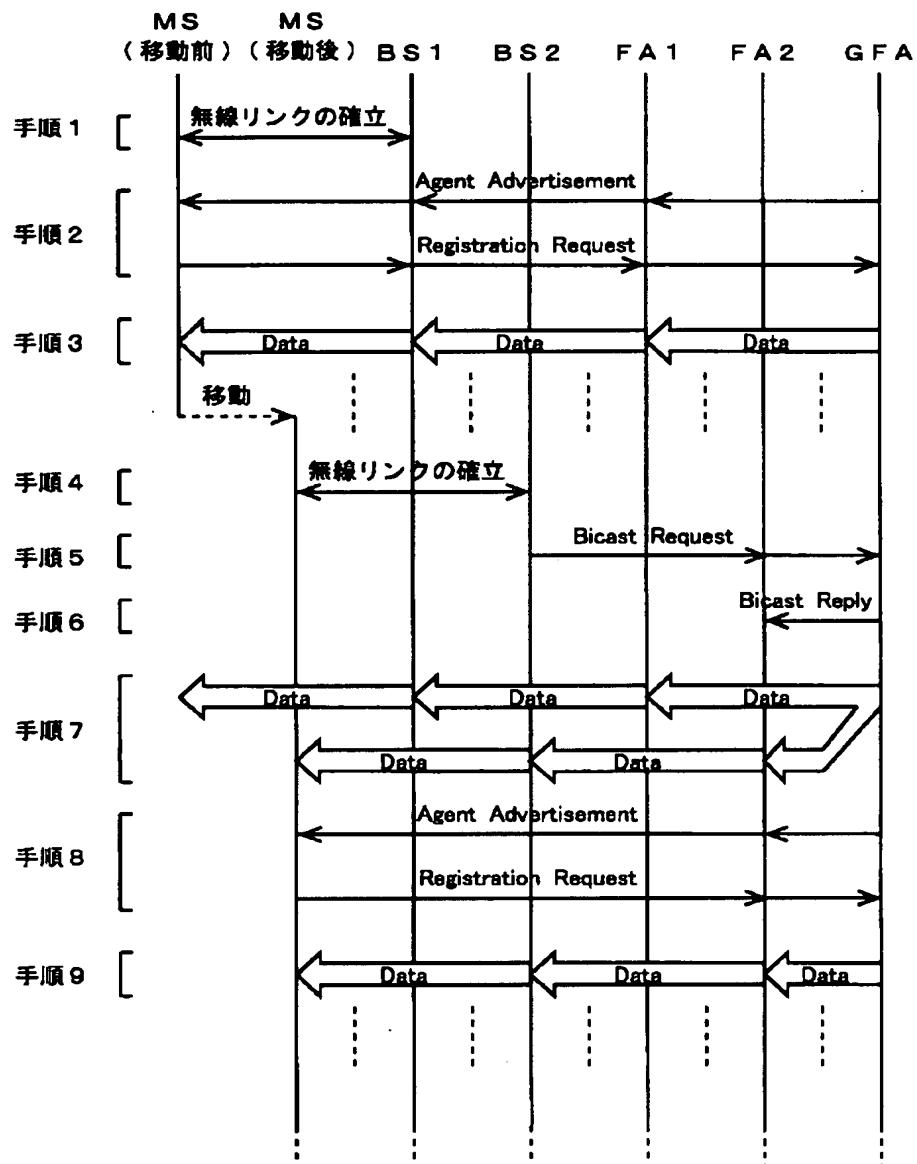
【图7】



【図2】



【図4】



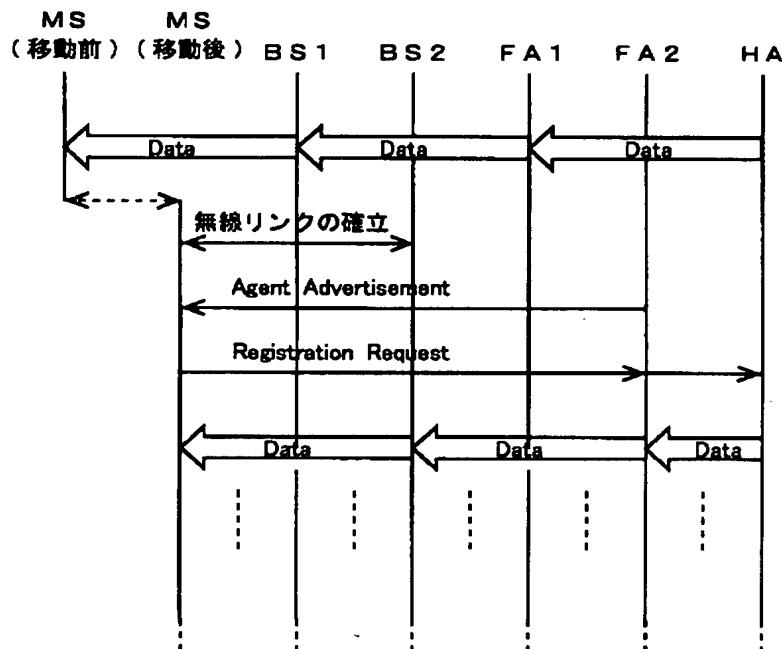
【図5】

構成要素(データ型)		内容
ソースIPアドレス		BSのIPアドレス
宛先IPアドレス		FAのIPアドレス
UDPソースポート番号		variable
UDP宛先ポート番号		434
UDPユーザデータ	char	type (129)
	char	reserved
	short	lifetime
	long	FA address
	char (6byte)	MAC address
	char (2byte)	reserved

【図6】

構成要素(データ型)		内容
ソースIPアドレス		GFAまたはRFAのIPアドレス
宛先IPアドレス		FAのIPアドレス
UDPソースポート番号		variable
UDP宛先ポート番号		434
UDPユーザデータ	char	type (130)
	char	reserved
	short	lifetime (Bicast Requestと同値)
	long	Home address
	long	HA address
	char (6byte)	MAC address
	char (2byte)	reserved

【図8】




---

フロントページの続き

(72)発明者 井戸上 彰  
 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
 会社ケイディーアイ研究所内  
 (72)発明者 加藤 聰彦  
 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
 会社ケイディーアイ研究所内

F ターム(参考) 5K030 JL01 JT09 LB09 LD11  
 5K033 CB06 DA05 DA19  
 5K067 AA21 BB21 DD17 DD51 EE02  
 EE10 EE16 FF02 FF03 HH17  
 HH23 JJ64 KK15